

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-272126

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

G03G 5/147

G03G 5/06

G03G 5/06

(21)Application number : 07-299099

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 24.10.1995

(72)Inventor : SUZUKI YASUO

(30)Priority

Priority number : 06290468

Priority date : 31.10.1994

Priority country : JP

07 37651

02.02.1995

JP

(54) ELECTROPHOTOGRAPHY PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electrophotography photoreceptor in which image deterioration especially such as generation of an image blur, a void, a black stripe, background dirt, and a black spot is prevented in repeated use, excellent gas resistance is provided, and no potential fluctuation is generated in the repeated use.

CONSTITUTION: In an electrophotography photoreceptor, in which photosensitive layer containing electric charge generating material and an electric charge transporting material is arranged on a conductive base while a protecting layer containing electric charge transporting material may be additionally arranged on the photosensitive layer, an oxygen gas permeability coefficient for the surface layer (the photosensitive layer or the protection layer) is  $4.0 \times 10^{-11}$  cm<sup>3</sup>.cm/cm<sup>2</sup>.s.cmHg or less, and an electric charge transfer degree of the electric charge transporting material in the surface layer is  $1 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/V S (electric field intensity is  $5 \times 10^5$  V/cm or more).

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

22.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

2004-15324

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

22.07.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-272126

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/147	5 0 2		G 0 3 G 5/147	5 0 2
5/06	3 1 2		5/06	3 1 2
	3 1 3			3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願平7-299099	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー
(22) 出願日	平成7年(1995)10月24日		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(31) 優先権主張番号	特願平6-290468	(72) 発明者	鈴木 康夫
(32) 優先日	平6(1994)10月31日		東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		会社リコー内
(31) 優先権主張番号	特願平7-37651	(74) 代理人	芥理士 池浦 敏明 (外1名)
(32) 優先日	平7(1995)2月2日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体

(57) 【要約】

【課題】 繰り返し使用時における画像劣化、特に画像ボケ、白ヌケ、黒オビ、地汚れ、黒ボチの発生等がなく、耐ガス性に優れ、かつ、繰り返し使用時においても電位変動のない電子写真感光体を提供する。

【解決手段】 導電性支持体上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する感光層、或いは更に電荷輸送物質を含む保護層を設けた電子写真感光体において、表面層（感光層、或いは保護層）の酸素ガス透過係数が  $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$  以下であり、かつ表面層の電荷輸送物質の電荷移動度が  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度  $5 \times 10^5 \text{ V} / \text{cm}$  以上であることを特徴とする電子写真感光体。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性支持体上に、表面層として少なくとも電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する感光層を有する電子写真感光体において、該表面層の酸素ガス透過係数が  $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cm Hg}$  以下であり、かつ前記電荷輸送物質の電荷移動度が  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$  (電界強度  $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ) 以上であることを特徴とする電子写真感光体。

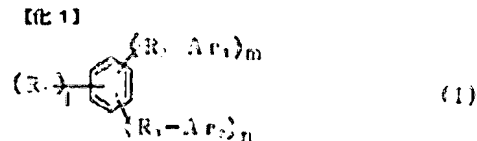
【請求項 2】 導電性支持体上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する感光層、および表面層として少なくとも電荷輸送物質を含有する保護層を有する電子写真感光体において、該表面層の酸素ガス透過係数が  $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cm Hg}$  以下であり、かつ該表面層に含有される電荷輸送物質の電荷移動度が  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$  (電界強度  $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ) 以上であることを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 3】 前記感光層が、電荷発生層と電荷輸送層からなり、電荷発生層上に電荷輸送層が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子写真感光体。

【請求項 4】 前記表面層の酸素ガス透過係数が  $2.0$

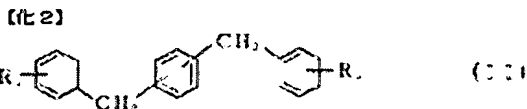
$\times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cm Hg}$  以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子写真感光体。

【請求項 5】 前記表面層に、下記一般式 (1) で表わされる化合物が含有されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電子写真感光体。



(式中、R1は低級アルキル基を表わし、R2、R3は置換又は無置換のメチレン基又はエチレン基を表わし、Ar1、Ar2は置換又は無置換のアリール基を表わす。1は0~4の整数、m及びnは0~2の整数を表わし、m+nは2以上、1+m+nは5以下の整数である。又、ベンゼン環の未置換部位は水素原子を表わす。)

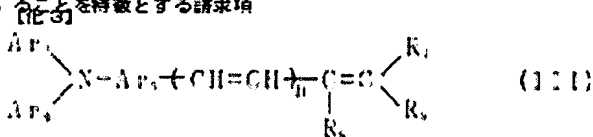
【請求項 6】 前記一般式 (1) の化合物が、下記一般式 (11) で表わされる化合物であることを特徴とする請求項 5 記載の電子写真感光体。



(式中、R4、R5は低級アルキル基を表わす。)

【請求項 7】 前記電荷輸送物質が、下記一般式 (11) で表わされる化合物であることを特徴とする請求項

1 又は 2 記載の電子写真感光体。



(式中、Ar3およびAr4は、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換の複素環基を表わし、R6、R7およびR8は、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、置換又は無置換のアルコキシ基、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換の複素環基を表わすが、R7、R8は、互いに結合して環を形成してもよく、Ar5は、置換又は無置換のアリール基を表わし、nは0または1を表す。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子写真感光体に関し、詳しくは耐ガス性に優れ、高耐久性であり、かつ繰り返し使用時の画像劣化、特に画像ボケの無い電子写真感光体に関する。

【0002】

【従来技術】 従来、電子写真感光体用の光導電性素材として、Se、CdS、ZnO等の無機材料が用いられてきたが、感度、熱安定性、毒性等の問題を有することから、近年では有機光導電性材料を用いた電子写真感光体

の開発が盛んに行われており、多くの複写機およびプリンターにおいては、有機光導電性材料を用いた電子写真感光体が搭載されるに至っている。

【0003】 一般に、カールソンプロセスにおいて使用される電子写真感光体は、帯電-露光-現像-転写-除電-クリーニングのプロセスを繰り返し受けることによりその性能を落とすが、これら電子写真感光体には常に良好な画像を提供できることが可能な、高耐久性であるという特性を有することが要求される。これは、有機光導電性材料を用いた電子写真感光体に関しても同様であり、高耐久性でありかつ繰り返し使用時に画像劣化の無いことが要求される。この有機電子写真感光体の耐久性としては、感度、残留電位、帯電性、画像ボケ、地汚れなどの静電特性上の耐久性と、感光体表面の腐蝕・傷などの機械的な耐久性に大別される。機械的な耐久性に向上に関しては、耐腐蝕性に優れた結晶性樹脂の検討およびプロセス面からの腐蝕量の低減が図られている。これに対し、静電特性上の耐久性低下は、コロナ帯電器より発生するオゾン、NOxなど酸化性物質の感光体表面層

への付着、さらに生じる電荷輸送物質の劣化が主原因であることが知られている。この酸化性物質の感光体表面への付着、電荷輸送物質の劣化は、画像上では感光体表面の低抵抗化による画像ボケ、および連続使用後に放置した際の再使用時に生じる帯電性低下による白ヌケ（反転現象系では黒オビ）などの画像欠陥を生じる。

【0004】このような静電特性上、画像上の問題を解決するため従来様々な提案がなされている。例えば、1) 感光体表面を研磨して常にフレッシュな面を出す（特開平2-52373号、特開平3-92822号）。2) 感光層に酸化防止剤を含有させる（特開平2-64549号、特開平2-64550号、特開平6-332216号）。3) 感光層上にフッ素系樹脂粉末を含有する保護層を設ける（特開平2-67566号、特開平2-189550号、特開平2-189551号）。4) 感光体表面層に滑材粉末を含有させる（特開平1-284857号、特開平1-285949号、特開平4-21855号）。5) 感光体を加熱する（特開平1-191883号、特開平1-206386号、特開平1-233474号）。しかしながら、1)の方法は研磨部材が必要であり、コストアップになるとともに、機械的耐久性の低下を招く。2)の方法は感光体の静電的耐久性は向上するものの、表面の低抵抗化による画像ボケに対しては、効果は少ない。3)の方法は感度の低下を招き、また均一で平滑な膜を作成することが困難であり、コストも上昇する。4)の方法も感度の低下を招くと共に滑材粉末が表面にある必要があり、表面にない場合は効果は低下する。5)の方法は加熱部材が必要であり、コストアップになる。また加熱による感光層の軟化が懸念される。以上のように従来提案されている技術においては問題が多く、未だ満足のいく電子写真感光体は得られていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来の問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、繰り返し使用時における画像劣化、特に画像ボケ、白ヌケ、黒オビ、地汚れ、黒ボチの発生等がなく、また、オゾンや $\text{NO}_x$ 等のガスに対する耐ガス性を向上させ、更に、繰り返し使用時においても、明部電位の上昇や暗部電位の低下といった電位の変動を改善した電子写真感光体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、電子写真感光体表面に特定の電荷移動度を持つ電荷輸送物質を用い、かつ表面層の酸素ガス透過係数を特定することにより、上記目的が達成されることを見出し、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、導電性支持体上に、表面層として少なくとも電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する感光層を有する電子写真感光体において、該表面層の酸素ガス透過係数が $4 \times 10^{-11} \text{cm}^3 \cdot$

$\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下であり、かつ前記電荷輸送物質の電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ ）以上であることを特徴とする電子写真感光体が提供される。また、本発明によれば、導電性支持体上に、電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する感光層、および表面層として少なくとも電荷輸送物質を含有する保護層を有する電子写真感光体において、該表面層の酸素ガス透過係数が $4 \times 10^{-11} \text{cm}^3 \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下であり、かつ該表面層に含有される電荷輸送物質の電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ ）以上であることを特徴とする電子写真感光体が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に沿って説明する。図1は本発明の電子写真感光体の構成例を示す断面図であり、導電性支持体11上に少なくとも電荷発生物質、電荷輸送物質を含有する感光層15を積層した構成のものである。図2は本発明の電子写真感光体の別の構成例を示す断面図であり、導電性支持体11と感光層15の間に中間層13を設けたものである。図3は本発明の電子写真感光体のまた別の構成例を示す断面図であり、感光層を、電荷発生層17と電荷輸送層19の積層構造で構成させたものである。図4は本発明の電子写真感光体のさらに別の構成例を示す断面図であり、感光層15の上に、少なくとも電荷輸送物質を含有する保護層21を設けたものである。

【0008】本発明の電子写真感光体は、感光層が電荷発生物質と電荷輸送物質を含有する単層であっても良いが、好ましくは電荷発生層と電荷輸送層とを有する機能分離型がよく、さらに電荷発生層上に電荷輸送層が設けられているものが好ましい。即ち、電荷発生物質は一般的にオゾン、 $\text{NO}_x$ 等の酸化性ガスに対して反応性が大きく、電荷輸送層、保護層等の樹脂膜により被覆されていない場合酸化性ガスの影響を受け、帯電性の低下等静電特性が悪化する。

【0009】本発明の電子写真感光体を構成する導電性支持体11としては、体抵抗 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着またはスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいは、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板およびそれらを、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用する事ができる。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも導電性支持体11として用いる事ができる。

【0010】この他、上記支持体上に導電性粉末を適当

な結着樹脂に分散して塗工したものも、本発明の導電性支持体11として用いる事ができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉などがあげられる。また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂があげられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、2-ブタノン、トルエンなどに分散して塗布することにより設ける事ができる。

【0011】さらに、適当な円筒基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、テフロンなどの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、本発明の導電性支持体11として良好に用いる事ができる。

【0012】先ず、該導電性支持体11上に、電荷発生層及び電荷輸送層を積層した積層構成の場合について述べる。電荷発生層17は、電荷発生物質のみから形成されていても、あるいは電荷発生物質が結着樹脂中に分散されて形成されていても良い。したがって、電荷発生層17はこれら成分を適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体11あるいは中間層13上に塗布し、乾燥する事により形成される。

【0013】電荷発生層17に用いられる電荷発生物質としては、チタニルフタロシアニン、バナジルフタロシアニン、銅フタロシアニン、アルドキシガリウム、フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン系顔料、モノアゾ顔料、ビスアゾ顔料、非対称ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、テトラアゾ顔料等のアゾ顔料、ピロロピロール顔料、アントラキノン顔料、ペリレン顔料、多環キノロン顔料、インジゴ顔料、スクエアリウム顔料、Se合金、その他公知の材料を用いることができる。

【0014】電荷発生層17に用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル

樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等があげられる。結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し0~500重量部、好ましくは10~300重量部が適当である。また、電荷発生層の膜厚は0.01~5 $\mu$ m、好ましくは0.1~2 $\mu$ mである。

【0015】ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、メチルイソブチルケトン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサノール、トルエン、キシレン、リグロイン等があげられる。塗布液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビードコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等の方法を用いる事ができる。

【0016】また、電荷輸送層19は、電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥する事により形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0017】電荷輸送物質としては、カルバゾールおよびその誘導体、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、 $\alpha$ -フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチリルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジエン誘導体、ビレン誘導体、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体及びこれらの誘導体の重合体、その他公知の材料があげられる。これらの電荷輸送物質は、単独、または2種以上混合して用いられる。しかしながら、本発明に用いられる電荷輸送物質はその電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$  (電界強度 $5 \times 10^5 \text{V/cm}$ )以上である必要がある。

【0018】結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポ

リー-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、特開平5-158250号公報、特開平6-51544号公報記載の各種ポリカーボネート共重合体等の熱可塑性または熱硬化性樹脂があげられる。電荷輸送物質の量は結着樹脂100重量部に対し、20~300重量部、好ましくは40~150重量部が適当である。また、電荷輸送層の膜厚は5~50 $\mu$ m程度とする事が好ましい。

【0019】ここで用いられる溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、ジクロロメタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなどが用いられる。

【0020】本発明において、電荷輸送層19中に添加しうる可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレートなど一般の樹脂の可塑剤として使用されているものがそのまま使用でき、その使用量は、結着樹脂100重量部に対して0~30重量部程度が適当である。また、レベリング剤としては、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイルなどのシリコーンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマーあるいはオリゴマーが使用でき、その使用量は結着樹脂100重量部に対して0~1重量部が適当である。更に酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系化合物、硫黄系化合物、燐系化合物、ヒンダードアミン系化合物、ビリジン誘導体、ピペリジン誘導体、モルホリン誘導体、ハイドロキノン系化合物等の酸化防止剤が使用でき、その使用量は結着樹脂100重量部に対して0~5重量部程度が適当である。

【0021】次に、感光層15が単層構成の場合について述べる。この場合も多くは電荷発生物質と電荷輸送物質が含有される機能分離型のものがある。また該電荷発生物質、電荷輸送物質にはさらに例示した化合物を用いることができる。単層構成の感光層は、電荷発生物質、電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。結着樹脂としては、先に電荷輸送層19で例示した結着樹脂を用いることができるが、電荷発生物質17で例示した結着樹脂を混合して用いても良い。ビリリウム系染料、ビスフェノール系ポリカーボネートから形成される共晶錯体に正孔輸送物質を添加した感光層も単層の感光層として用いることができる。単層構成の感光層は電荷発生物質、電荷輸送物質及び結着樹脂等をテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、ジクロロメタン等の溶剤を用いて分散機等で分散した塗工液を、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート等の方法で塗工して形成することができる。単層構成の感光層の膜厚は、5~50 $\mu$ m程度が適当である。

【0022】本発明においては、図2に示すように、導電性支持体11と感光層15との間に中間層13を設けることができる。中間層13は樹脂を主成分としたものや、樹脂に金属酸化物等の微粉末顔料を加えたものを用いることができる。これら樹脂は中間層13の上に感光層15を溶剤で塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶剤性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン等のアルコール可溶性樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、エチレン-酢酸ビニル-メタクリル酸共重合体等のエチレン系樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体等の塩化ビニル系樹脂、セルロース誘導体樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド-メラミン樹脂、アクリル-メラミン樹脂、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、ポリイソシアネート化合物等の三次元網目構造を形成する硬化型樹脂などが挙げられる。

【0023】また、中間層13にはモアレ防止、発電電位の低減等のために酸化チタン、酸化アルミニウム、シリカ、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化インジウム等の金属酸化物の微粉末顔料を加えても良い。さらに本発明の中間層13として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤、チタニルキレート化合物、ジルコニウムキレート化合物、チタニルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物も用いることができる。これらの中間層13は前述の感光層のごとく適当な溶剤を用いて分散し、塗工法により形成することができる。このほか、本発明の中間層13には、 $Al_2O_3$ を陽極酸化にて設けたものや、ポリバラキシリン等の有機物や $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $ITO$ 、 $CeO_2$ 等の無機物を真空蒸着形成法にて設けたものも良好に使用できる。中間層13の膜厚は0~10 $\mu$ mが適当である。

【0024】更にまた、保護層21は感光体の耐久性向上の目的で設けられ、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを感光層上に塗布、乾燥することにより形成できる。但し、前記保護層の酸化ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下である必要がある。電荷輸送物質としては前述のものを用いることができるが、電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$  (電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ )以上のものである必要がある。また、結着樹脂としてはABS樹脂、ACS樹脂、オレフィン-ビニルモノマー共重合体、塩素化ポリエーテル、アクリル樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアクリレート、ポリアリルスルホン、ポリブチ

レン、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリスチレン、AS樹脂、ブタジエンスチレン共重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エポキシ樹脂等の樹脂が挙げられる。保護層21における電荷輸送物質の含有量は結晶樹脂100重量部に対し、30～100重量部であることが好ましい。

【0025】保護層21には、そのほか耐摩耗性を向上させる目的でポリテトラフルオロエチレンのようなフッ素樹脂、シリコン樹脂、また酸化チタン、酸化銀、チタン酸カリウム等の無機材料等を添加することができる。保護層21の形成法としては、通常の塗布法を用いることができる。なお、保護層21の厚さは0.5～10μmが適当である。

【0026】本発明においては感光層15と保護層21との間に別の中間層（図示せず）を設けることも可能である。前記別の中間層は一般に樹脂を主成分として用いる。これら樹脂としてはポリアミド、アルコール可溶性ナイロン樹脂、水溶性ポリアール樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルアルコール等が挙げられる。前記別の中間層の形成法としては、前述のごとく通常の塗布法を用いることができる。なお、膜厚は0.05～2μmが適当である。

【0027】本発明に関わる表面層としては図1、2に示す感光層15、図3に示す電荷輸送層19、図4に示す保護層21が該当する。本発明においては、これら表面層は従来の問題点を解決するために、前記のように酸素ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下であり、含有される電荷輸送物質の電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ）以上である必要がある。さらに本発明は前記表面層の酸素ガス透過係数を $2.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下とすることにより好ましいものとなる。即ち、オゾン、NO<sub>x</sub>等の酸化性ガスがより透過しにくくなり本発明の目的に対してより好ましいものとなる。これら数値の測定は、感光体から必要な層を剥離し測定することができる。

【0028】該表面層は、オゾン、NO<sub>x</sub>等の酸化性ガスをほとんど透過させない緻密な層である必要がある。その尺度として本発明に示すように酸素ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下である必要がある。酸素ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ より大きい場合は、表面層をオゾン、NO<sub>x</sub>等の酸化性ガスが透過しやすくなるため、表面層中の電荷輸送物質の酸化劣化を防止できず、静電特性等が劣化したり、画像上黒ボチ等の画像欠陥が生じるようになる。また、透過した酸化性ガ

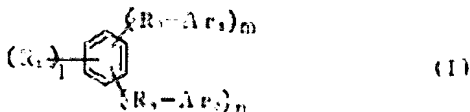
スと水分が反応することにより、イオン性物質が生成し、表面層が経路抵抗化することによる画像ボケが生じるようになる。

【0029】該表面層の酸素ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下とするには、該表面層、即ち図1、2に示す構成のものでは感光層、図3に示す構成のものでは電荷輸送層、また図4に示す構成のものでは保護層の、各層を構成する結晶樹脂として、酸素ガス透過係数が前記範囲のものを選択するか、或いは結晶樹脂に前記一般式(1)で表わされる化合物の如く、多環芳香族化合物を添加すること等により達成できる。しかしながら、酸素ガス透過係数が $4.0 \times 10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$ 以下である場合においても、ごく表面近傍に存在する電荷輸送物質が、オゾン、NO<sub>x</sub>等の酸化性ガスの影響を受けることは避けられず、画像ボケが生じているのが現状である。

【0030】これに対し、本発明者はさらに表面層中に含有される電荷輸送物質として電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ）以上であるものを用いることにより本発明の目的を達成できることを見出した。電荷輸送物質として電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ）以上であるものを用いることが有効である理由については明らかではないが、一般的に高移動度（電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ （電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ ）以上）の電荷輸送物質は非局在電子の広がりが大きく、また蛍光収率が大きい。従って、電荷輸送物質が励起状態もしくは反応前駆状態になった場合においても、励起エネルギーの速やかな移動および蛍光によるエネルギーの効果的な消滅が生じることにより反応しにくいことが考えられる。即ち、オゾン、NO<sub>x</sub>等の酸化性ガスに対しても反応性が小さく、影響を受けにくいものと考えられる。以上にした理由により、本発明は表面層に含有される電荷輸送物質として特定の電荷移動度を持つものを用い、かつ表面層の酸素ガス透過係数を特定することにより本発明に示す目的を達成できたのである。

【0031】さらに本発明に好ましい実施態様としては、前記表面層中に下記一般式(1)で表わされる化合物を含有させることにより、オゾンやNO<sub>x</sub>等のガスに対する耐ガス性を向上させ、画像劣化も改善させることができる。

【化1】



（式中、R<sub>1</sub>は低級アルキル基を表わし、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>は置換又は無置換のメチレン基又はエチレン基を表わし、Ar<sub>1</sub>、Ar<sub>2</sub>は置換又は無置換のアリール基を表わす。1

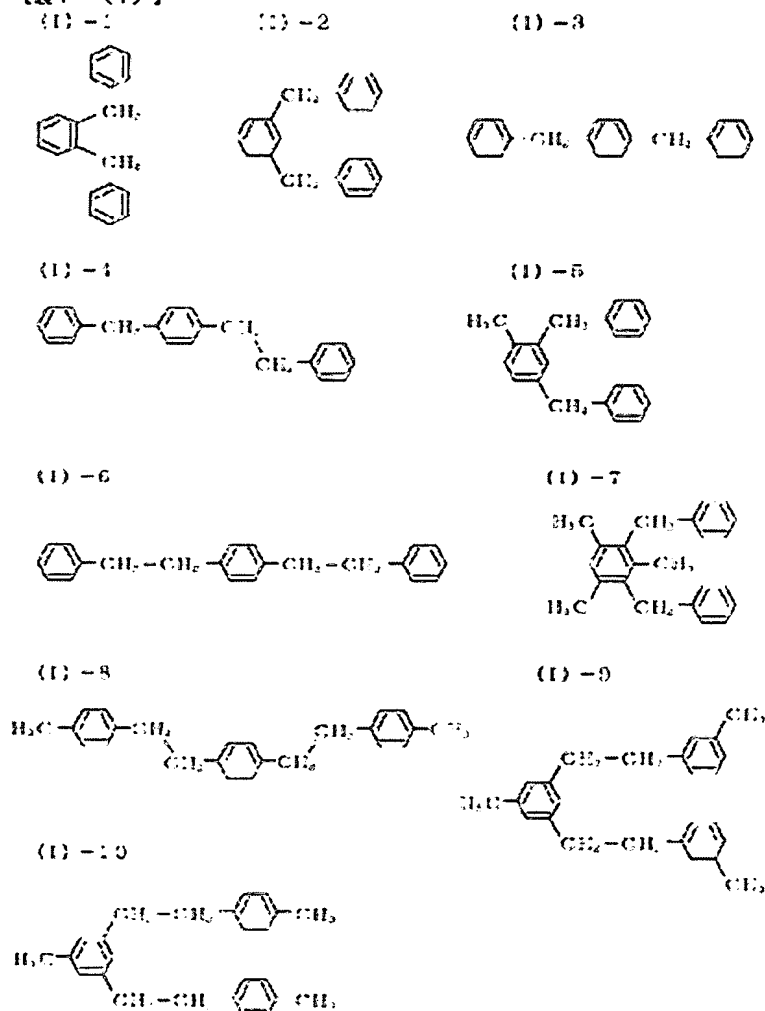
は0~4の整数、m及びnは0~2の整数を表わし、 $m+n$ は2以上、 $1+m+n$ は5以下の整数である。又、ベンゼン環の未置換部位は水素原子を表わす。）

【0032】本発明の前記一般式(1)において、式中、R1の低級アルキル基としては、メチル基、エチル基等が挙げられ、炭素数1~6の低級アルキル基が好ましい。また、R2、R3はメチレン基、エチレン基であり、その置換基としては、メチル基、エチル基等のアルキル基、ベンジル基等のアラルキル基、フェニル基等のアリール基が挙げられ、R2、R3は同一でも異なってい

てもよい。更にAr1、Ar2のアリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ナフチル基等が挙げられ、その置換基としては、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基、ベンジル基等のアラルキル基が挙げられ、Ar1、Ar2は同一でも異なってもよい。以下に、前記一般式(1)で表される化合物の具体例を示すが、本発明はこれら具体例に限定されるものではない。

【0033】

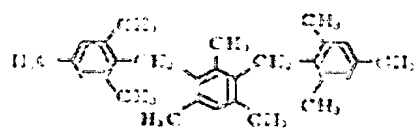
【表1-(1)】



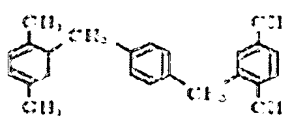
【0034】

【表1-(2)】

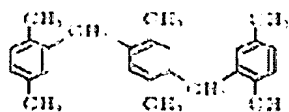
(1) -11



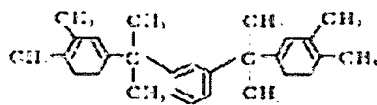
(2) -12



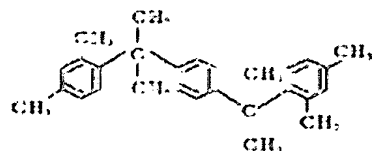
(1) -13



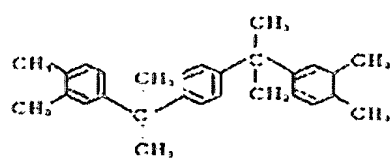
(2) -14



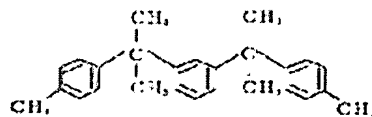
(1) -15



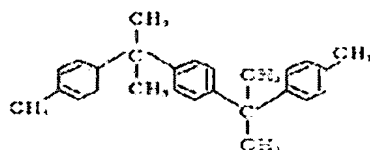
(2) -16



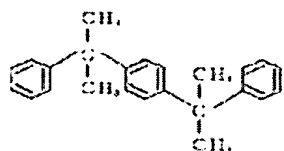
(1) -17



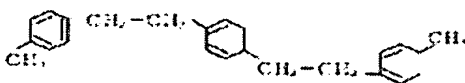
(1) -18



(1) -19

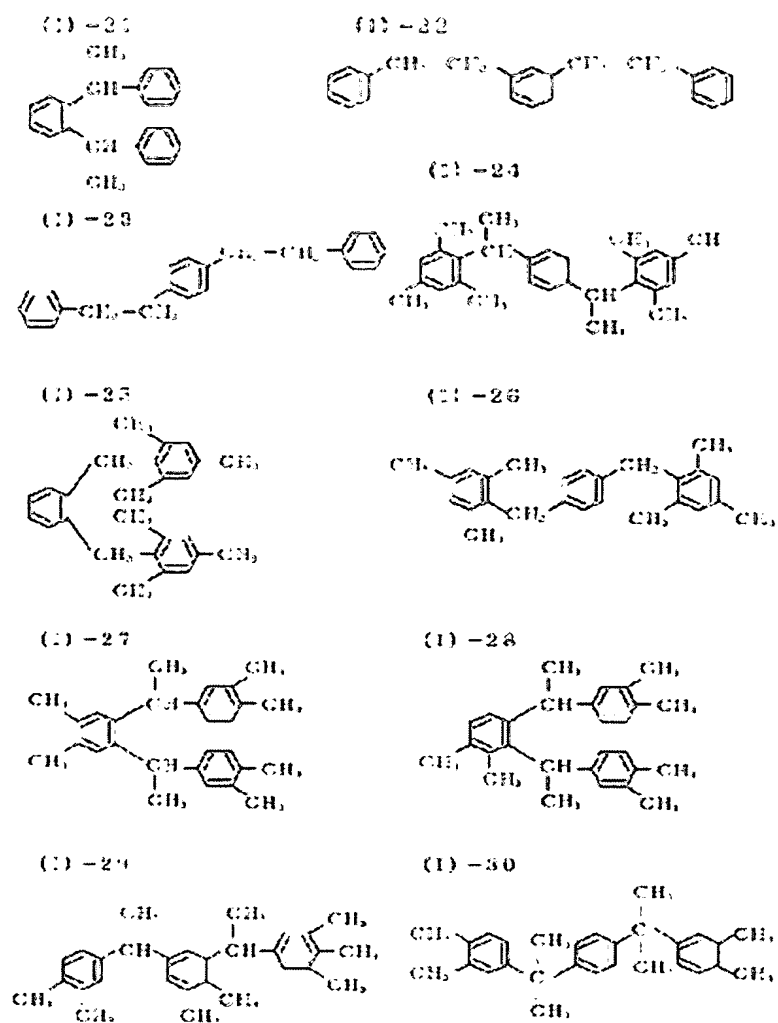


(2) -20



[0035]

[表1-(3)]



[0036]

【表1-(4)】

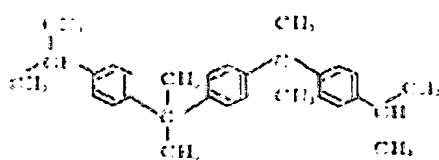
(I) - 81



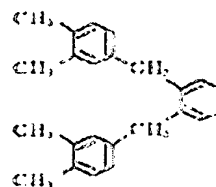
(I) - 82



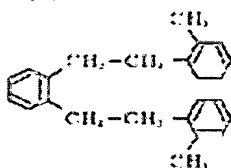
(I) - 83



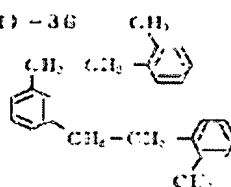
(I) - 84



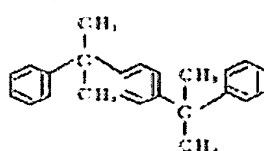
(I) - 85



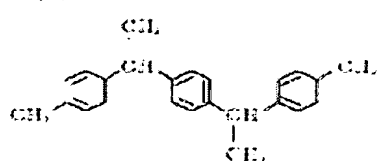
(I) - 86



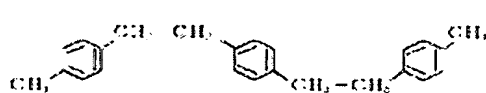
(I) - 87



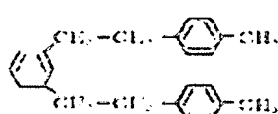
(I) - 88



(I) - 39



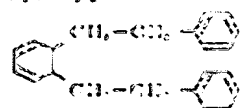
(I) - 40



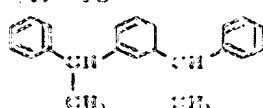
【0037】

【表 - (5)】

(I) - 41



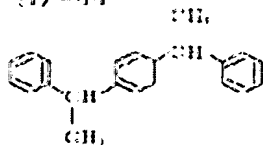
(I) - 42



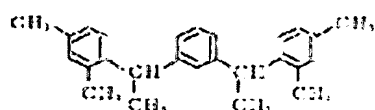
(I) - 43



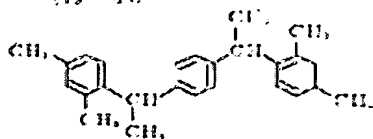
(I) - 44



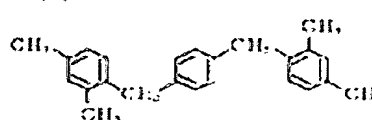
(I) - 45



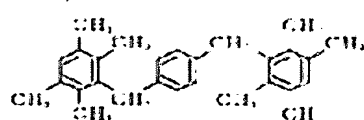
(I) - 46



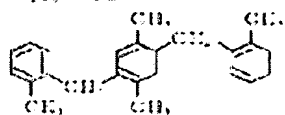
(I) - 47



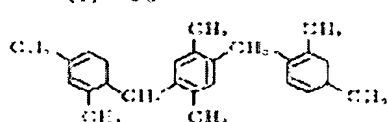
(I) - 48



(I) - 49

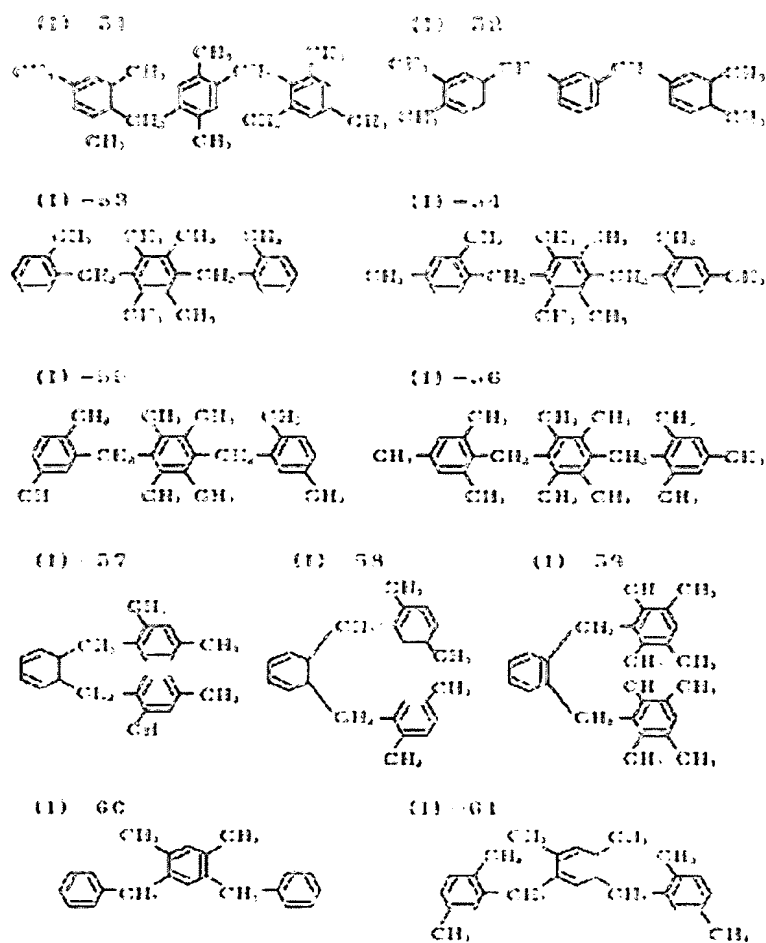


(I) - 50



[0038]

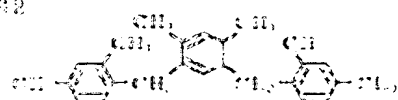
【表 1 - (6)】



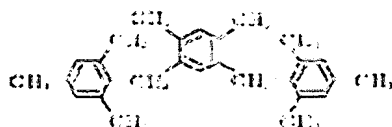
[0039]

【表 1 - (7)】

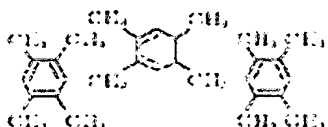
(1) -62



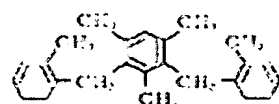
(1) -63



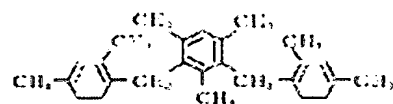
(2) -64



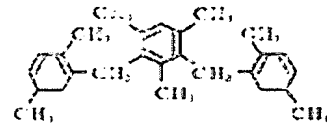
(1) -65



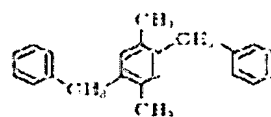
(1) -66



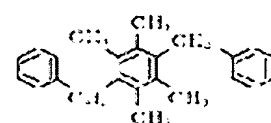
(1) -67



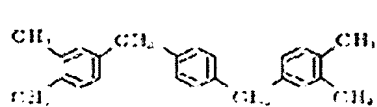
(2) -68



(1) -69



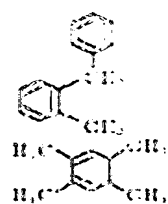
(2) -70



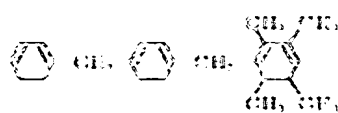
【0040】

【表1-(8)】

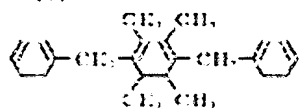
(I) - 71



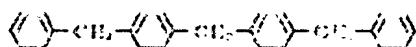
(I) - 72



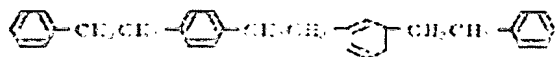
(I) - 73



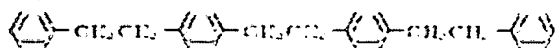
(I) - 74



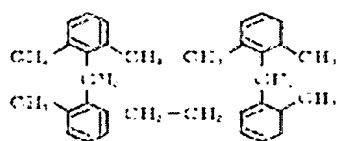
(I) - 75



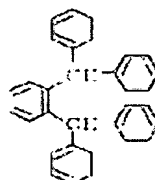
(I) - 76



(I) - 77



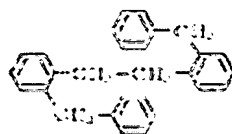
(I) - 78



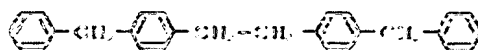
[0041]

【表 1 - (9)】

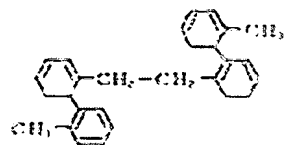
(I) -79



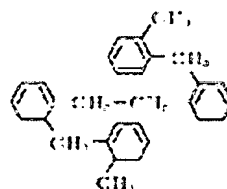
(I) -80



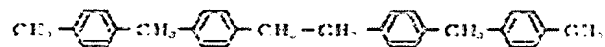
(I) -81



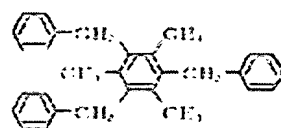
(I) -82



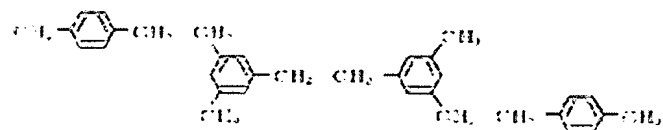
(I) -83



(I) -84



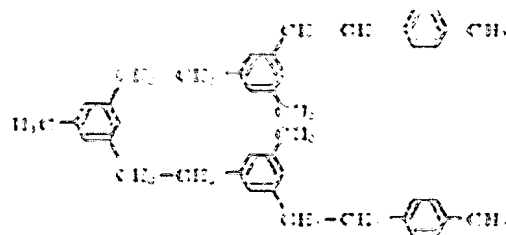
(I) -85



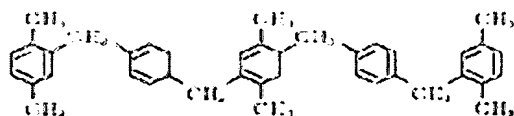
[0042]

【表1-(10)】

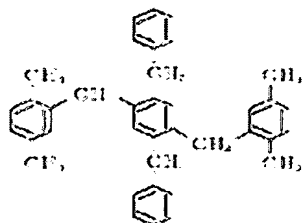
(I)-86



(I)-87

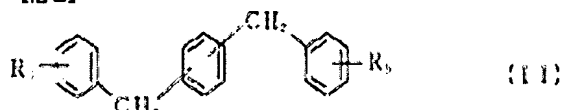


(I)-88



【0043】前記一般式(1)で表される化合物の内、さらに下記一般式(11)で表される化合物を用いるこ

とが好ましい。



(式中、R4、R5は低級アルキル基を表す。) 該一般式(11)におけるR4、R5の低級アルキル基の具体例としては、前記一般式(1)におけるR1の低級アルキル基の具体例と同様のものを挙げることができる。

【0044】本発明の前記一般式(1)で表される化合物は、例えば対応するクロロアルキル誘導体と炭化水素を、ニトロメタン中に溶解し、攪拌、窒素気流下Zn、CuI等の触媒を加え、定温下反応させることにより得ることができる。本発明の前記一般式(1)で表される化合物が、耐ガス性等の改善に

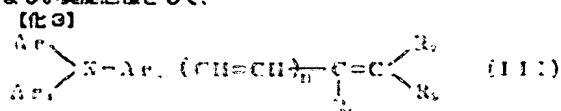
対して効果がある理由については明らかではないが、一般式(1)で表される化合物を感光体中に含有させることにより、感光体中に存在する微少な空隙が減少し、オゾン、NOx等のガスに対するガス透過率が小さくなるこ

とが原因であるものと考えられる。また、繰り返し使用時における電位変動および画像劣化の改善に対して効果がある理由についても同様なことが考えられるが、併せて感光体中使用される構成物質相互間の相溶性を向上させ、画像欠陥となるような凝集物の生成の抑制や画像欠陥部位の隠蔽に対して効果を持つことも原因であると考えられる。

【0045】一般式(1)で表される化合物は、前記したように表面層としての保護層、感光層、電荷輸送層に含有させることができる。保護層に添加する場合は、保護層構成物質100重量部に対して、5~20重量部添加することが好ましい。感光層に添加する場合は、結着樹脂100重量部に対して、5~40重量部添加することが好ましい。また、電荷輸送層に添加する場合は、結着樹脂100重量部に対して、5~40重量部添加す

ることが好ましい。添加量が下限より少ない場合は、前述した効果が得られず、また添加量が上限より多い場合は、前述した効果は有するものの感度等の静電特性が劣化したり、添加した層の強度が低下するようになる。

【0046】さらに本発明の好ましい実施態様として、



(式中、Ar3およびAr4は、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換の複素環基を表わし、R6、R7およびR8は、水素原子、置換又は無置換のアルキル基、置換又は無置換のアルコキシ基、置換又は無置換のアリール基、置換又は無置換の複素環基を表わすが、R7、R8は、互いに結合して環を形成してもよく、Ar5は、置換又は無置換のアリーレン基を表わし、nは0または1を表す。)

前記一般式(111)で表わされる化合物が好ましい理由は、電荷移動度が $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$  (電界強度 $5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ )以上であることはもちろんである

が、耐光性、結晶樹脂との相溶性に優れることが挙げられる。以下に一般式(111)で表わされる化合物の具体例を示すが、本発明はこれら具体例に限定されるものではない。尚、表3中、化合物NO. 111-1~111-119は一般式(111)においてn=0の化合物であり、また、化合物NO. 111-120~111-122は一般式(111)においてn=1の化合物である。

【0047】

【表2-(1)】

RIIB No.	Ap <sub>1</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
II-1				-H	-H	
II-2				-H	-H	
II-3				-H	-H	
II-4				-H	-H	
II-5				-H	-H	
II-6				-H	-H	
II-7				-H	-H	
II-8				-H	-H	
II-9				-H	-H	
II-10				-H	-H	
II-11				-H	-H	
II-12				-H	-H	
II-13				-H	-H	

【0048】

【表2-(2)】

位号 No.	A-1	A-2	A-3	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
11-14				-H		
11-15				-H		
11-16				-H		
11-17				-H		
11-18				-H		
11-19				-H		
11-20				H		
11-21				-H		
11-22				H		
11-23				-H		
11-24				H		
11-25				-H		
11-26				-H		
11-27				-H	-H	







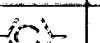



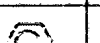



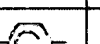



















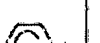



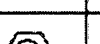



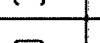



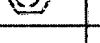



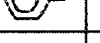

【0049】

【表2-(3)】

群別 No.	A <sub>1</sub> P	A <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
1-25				-H	-H	
1-29				H	H	
122-291				-H	-H	
1-31				-H		
1-32				-H	-H	
1-33				-H	H	
1-34				-H	-H	
1-35				H	H	
122-36				-H	-H	
122-37				-H	-H	
122-38				-H	-H	
122-39				H	H	
122-40				-H	-H	
122-41				H	H	
122-42				-H	-H	

























































【0050】

【表2-(4)】

RII-81 A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
II-12 			-H	-H		
II-13 			-H	-H		
II-14 			-H	-H		
II-15 			-H	-H		
II-16 			-H	-H		
II-17 			H	H		
II-18 			-H	-H		
II-19 			-H	-H		
II-20 			-H	-H		
II-21 			-H	-H		
II-22 			-H	-H		
II-23 			-H	-H		
II-24 			-H	-H		




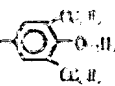



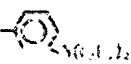



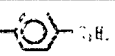
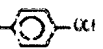
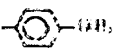


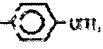
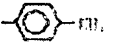

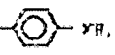
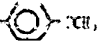
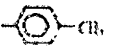

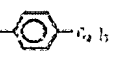
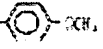
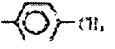

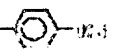
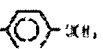
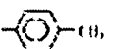






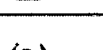
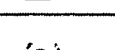
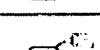





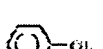



【0051】

【表2-(5)】

序号	Ar <sub>1</sub>	Ar <sub>2</sub>	Ar <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
11-55				-H	-H	
11-56				-H	-H	
11-57				-H	-H	
11-58				-H	-H	
11-59				-H	-H	
11-60				-H	-H	
11-61				-H	-H	
11-62				-H	-H	
11-63				-H	-H	
11-64				-H	-H	
11-65				-H	-H	
11-66				-H	-H	
11-67				-H	-H	
11-68				-H	-H	












































































【0052】

【表2-(6)】

序号	$\Delta P_1$	$\Delta P_2$	$\Delta P_3$	$R_1$	$R_2$	$R_3$
III-73				-H	-H	
III-70				-H	-H	
III-71				H	H	
III-72				-H	-H	
III-73				-H	-H	
III-74				H	H	
III-75				-H	-H	
III-76				-H	-H	
III-77				-H	-H	
III-78				-H	-H	
III-79				-H	-H	
III-80				-H	-H	

【0053】

【表2-(7)】

III-81 A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>
III-81 				-H	-H	
III-82 				-H	-H	
III-83 				-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-H	
III-84 				-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	-H	
III-85 				-H	-CH <sub>3</sub>	
III-86 				-H	-CH <sub>3</sub>	
III-87 				-H		
III-88 				-H		
III-89 				-H		
III-90 				-H	-H	
III-91 				-H	-H	
III-92 				-H		
III-93 				-H		
III-94 				-H	-H	

[0054]










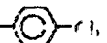






[表 2 - (8) ]

具体例 No.	A-1	A-2	A-3	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
I-1-90				-12		
I-1-96				-12	-31	
I-1-97				-17		
I-1-98				-15	-31	
I-1-99				-12	-31	
I-2-100				-12	-31	
I-2-101				-12		
I-2-102				-12	-31	
I-2-103				12		
II-104				-12		
II-105				-12		
II-106				-12		
II-107				-15		

序 号	A <sub>12</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>32</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>
127-128				-H		
127-128				-H		
127-128				H		
127-128				-H		
127-128				-H		
127-128				H		
127-128				-H		
127-128				-H		

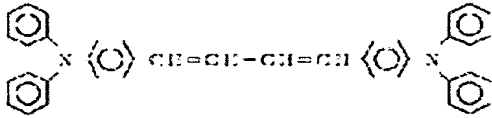
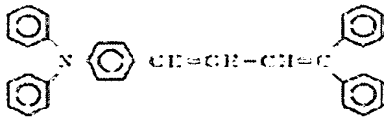
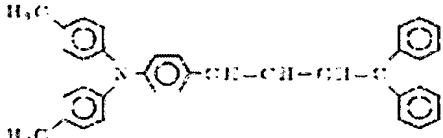
【0056】

【表2-(10)】

化合物 No.	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>
III-116				-H		
III-117				-H		
III-118				H		
III-119				-H		

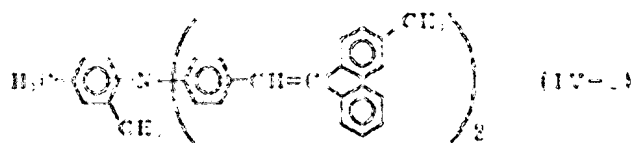
【0057】

【表2-(11)】

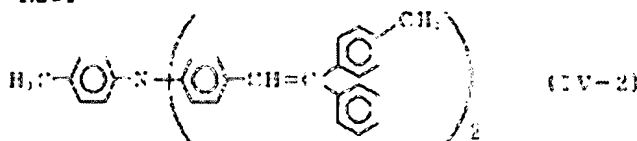
化合物No.	
III-120	
III-121	
III-122	

【0058】また、本発明においては、前記表面層中に含有される電荷輸送物質としては、下記構造式で表わさ

れる化合物も好ましく用いられるものである。  
【化4】



【化5】



【0059】

【実施例】次に、本発明を実施例に基づいて更に具体的に説明する。先ず、本発明に関わる物性の測定方法について述べる。

酸素ガス透過係数

表面平滑なポリエチレンテレフタレートフィルム上に後述する処方により作成した表面層（感光層、電荷輸送層または保護層）の塗工液を塗布し、実施例に示す乾燥条件にて乾燥し、膜厚25～30μmの表面層を作成した。この表面層をポリエチレンテレフタレートフィルムより剥離し、ガス透過率測定装置M-C3型（東洋精機製作所製）により得られた酸素透過率から酸素ガス透過係数を求めた。測定方法及び測定条件を以下に示す。

<測定方法> プラスチックフィルム及びシートの気体透過度試験方法JIS K7126による差圧検出式ガス透過試験

<測定条件> 使用ガス JIS K1101相当の酸素

測定温度 23±0.5℃

試験圧力 760mmHg

透過面積 38.46cm<sup>2</sup> (φ70mm)

また、感光体における感光層又は保護層の膜の酸素ガス透過率は、感光体から必要な層の膜を剥離したり又は同一処方の膜を生成し、これを測定することによっても求めることができる。

【0060】電荷移動度

電荷輸送物質の電荷移動度の測定は一般によく使われるタイム オフフライト法（例えば、J. Appl. Phys. 71, 300 (1992) に記載）により行った。サンプル構成を以下に示す。

<サンプル構成> 基板：ガラス基板 正極：アミル蒸電膜 負極：金蒸電膜

電荷輸送層：電荷輸送物質／ポリカーボネート（バンライトK-1300；帝人化成社製）=8/10（重量比） 膜厚7～8μm

<測定方法> タイム オフフライト法 光源：窒素ガスレーザー（正極側より照射） 電界強度：5×10<sup>5</sup> V/cm

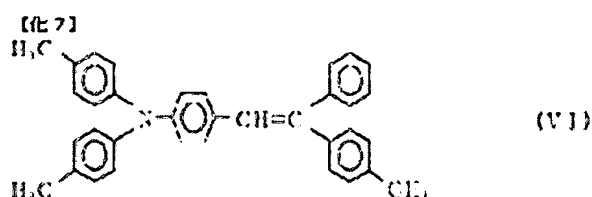
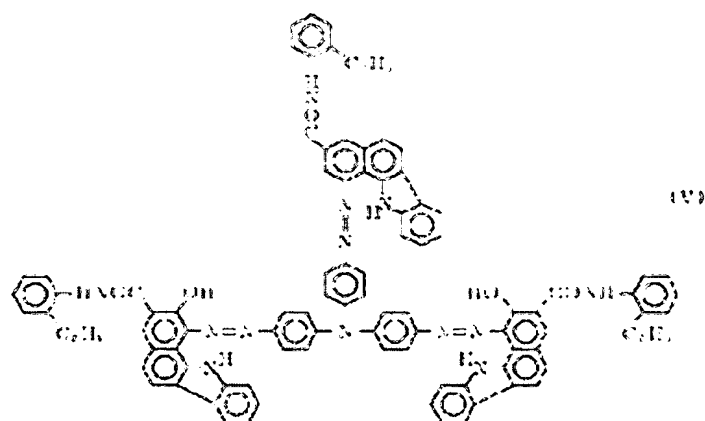
上記サンプル及び方法により得られたタイム オフフライトの時間(t)－電圧(V)波形からlog t－log Vのプロットを行い、交点の値より電荷移動度を算出した。

【0061】比較例1

酸化チタン（TM-1；富士チタン工業製）75重量部、アクリル樹脂（アクリディックA-460-60

（固形分60%）：大日本インキ化学工業製）15重量部、メラミン樹脂（スーパーベッカミンG-821-60（固形分60%）：大日本インキ化学工業製）10重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散し、中間層用塗工液を作成した。これを厚さ0.2mmのアルミ板（A1080；住友軽金属社製）上に塗布し、140℃で20分間乾燥して、膜厚3μmの中間層を作成した。次に、下記構成式(V)で表わされるトリスアゾ染料10重量部を、ポリビニルブチラール（BM-2；清水化学工業社製）4重量部をシクロヘキサノン150重量部に溶解した樹脂液に添加し、ボールミルにて48時間分散を行った。分散終了後、シクロヘキサノン210重量部を加え3時間分散を行い、電荷発生層用塗工液を作成した。これを前記中間層上に塗布し、130℃10分間乾燥して膜厚0.2μmの電荷発生層を作成した。次に、下記構成式(VI)で表わされる電荷輸送物質7重量部、ポリカーボネート（バンライトK-1300；帝人化成社製）10重量部、シリコンオイル（KF-50；信越化学工業社製）0.002重量部をテトラヒドロフラン100重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作成した。これを前記電荷発生層上に塗布し、130℃20分間乾燥して膜厚25μmの電荷輸送層を形成し、比較例1の電子写真感光体を得た。

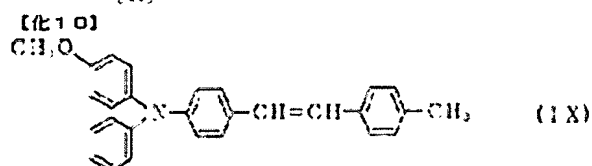
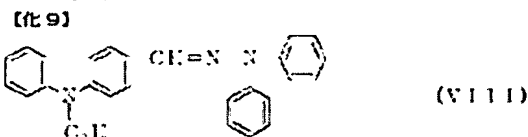
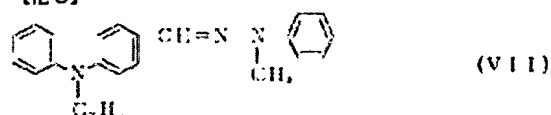
【化6】



【0062】比較例2~4

比較例1における電荷輸送物質(VI)に代えて、下記に示す電荷輸送物質(VII)~(IX)を用いた他は

比較例1と同様にして比較例2~4の電子写真感光体を作成した。



【0063】比較例5

比較例1における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、2,6-di-tert-butyl-p-cresol (ノクラック200:大内新興化学工業社製)を0.5重量部添加した以外は比較例1と同様にして比較例5の電子写真感光体を作成した。

【0064】比較例6

比較例1における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、ステアリン酸亜鉛(関東化学製)を0.5重量部添加した以外は比較例1と同様にして比較例6の電子写真感光体

を作成した。

【0065】実施例1

比較例1において電荷輸送層用塗工液の作成に際し、o-ターフェニル(東京化成製)を1重量部添加した以外は比較例1と同様にして実施例1の電子写真感光体を作成した。

【0066】実施例2~5

比較例1における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、本発明の一般式(1)に含まれる化合物として、表3に示す化合物を1重量部添加し、電荷輸送物質も前記構造式

(IX) で表される化合物に代えた以外は比較例 1 と同様にして実施例 2～5 の電子写真感光体を作成した。

【0067】実施例 6

比較例 1 における電荷輸送層の結晶樹脂のポリカーボネート（バンライト K-1300：帝人化成社製）に代えて、Z タイプポリカーボネート（粘着平均分子量 5 万）を用いた以外は比較例 1 と同様にして実施例 6 の電子写真感光体を作成した。

【0068】実施例 7～10

実施例 6 における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、本発明一般式 (I) に含まれる化合物として、表 1 に示す化合物を 1 重量部添加した以外は実施例 1 と同様にして実施例 7～10 の電子写真感光体を作成した。

【0069】比較例 7

実施例 6 における電荷輸送物質構造式 (VI) に代えて、構造式 (VII) の電荷輸送物質を用いた以外は実施例 6 と同様にして比較例 7 の電子写真感光体を作成した。以上のようにして得られた実施例 1～10、比較例

1～7 の電子写真感光体を、25℃/50%RH の環境下、SP-428（山口電気製作所製）を用い、ダイナミックモードにて静電特性を評価した。まず感光体に -6KV のコロナ放電を 5 秒間行い負帯電させ、2 秒後の表面電位  $V_2$  (V) を測定、さらに表面電位が -800V になったときにバンドパスフィルターを用いて 780nm に分光した光 ( $2.8 \mu W/cm^2$ ) を露光して、表面電位が -400V に光減衰するに必要な露光量  $E1/2$  ( $\mu J/cm^2$ ) と露光 30 秒後の表面電位  $V_3$  (V) を測定した。次に耐ガス性の評価として、得られた電子写真感光体を NOx 濃度 (NO + NO<sub>2</sub>) 20ppm、温湿度 20℃/30%RH の環境下に 2 日間放置し、上記と同様にして静電特性の評価を行った。また、前述の方法にて、電荷輸送層の酸素ガス透過係数と電荷輸送物質の電荷移動度を測定した。評価結果を表 3 に示す。

【0070】

【表 3】

電荷輸送物質	添加化合物	電圧		電磁波		電荷輸送速度 ( $\text{cm}^2/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cm}^2$ )	電荷輸送度 ( $\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ )
		V2	E1/s	V10	V2	V1/s	
実施例1 (VI)	0.7-2.25	-854	0.46	-8	-794	0.45	2.96
実施例2 (IX)	(I) 10	855	0.46	-6	-783	0.46	2.95
実施例3 (IX)	(I) 12	-850	0.39	-4	-800	0.39	2.71
実施例4 (IX)	(I) 34	860	0.40	4	606	0.40	2.73
実施例5 (IX)	(I) 52	-866	0.40	-4	-812	0.40	2.75
実施例6 (VI)	-	-848	0.42	4	795	0.42	2.95
実施例7 (VI)	(I) 41	-856	0.43	-6	-816	0.42	2.75
実施例8 (VI)	(I) 12	865	0.40	-5	-895	0.39	2.92
実施例9 (VI)	(I) 34	-871	0.41	-5	-840	0.40	2.65
実施例10 (VI)	(I) 52	875	0.41	-4	-845	0.40	2.55
比較例1 (VII)	-	-845	0.42	-5	785	0.39	4.49
比較例2 (VII)	-	-806	0.41	22	-128	0.50	2.29
比較例3 (VII)	-	-804	0.41	-20	134	0.50	2.69
比較例4 (IX)	-	-848	0.42	8	740	0.40	4.01
比較例5 (VI)	(I) 120	-861	0.42	3	740	0.40	4.35
比較例6 (VI)	(I) 120	890	0.52	-21	772	0.50	4.44
比較例7 (VII)	-	-856	0.42	-25	-756	0.50	3.10

#### 【0071】比較例8

比較例1と同様にしてアルミ板上に中間層、電荷発生層、電荷輸送層を形成した。次に、パンライトC-1400（帝人化成社製）20重量部、前記構造式(VI)の電荷輸送物質10重量部をモノクロロベンゼン500重量部に溶解し、保護層用塗工液を作成した。この塗工液を電荷輸送層上にスプレー塗布、乾燥して膜厚4 $\mu\text{m}$ の保護層を形成した。以上のようにして比較例8の電子写真感光体を作成した。

#### 【0072】比較例9～11

比較例8の保護層における電荷輸送物質(VI)に代えて、前記構造式(VII)～(IX)の電荷輸送物質を用いた他は比較例8と同様にして比較例9～11の電子写真感光体を作成した。

#### 【0073】比較例12

比較例8における保護層用塗工液の作成に際し、2,6-di-tert-butyl-p-cresol（ノクラック200：大内新興化学工業社製）を0.5重量部添加した以外は比較例8と同様にして比較例12の電子写真感光体を作成した。

#### 【0074】比較例13

比較例8における保護層用塗工液の作成に際し、ステアリン酸亜鉛（関東化学製）を0.5重量部添加した以外は比較例8と同様にして比較例13の電子写真感光体を作成した。

#### 【0075】実施例11

比較例8における保護層用塗工液の作成に際し、ローターフェニル（東京化成製）を1重量部添加した以外は比較例8と同様にして実施例11の電子写真感光体を作成した。

【0076】実施例12～15

比較例8における保護層用塗工液の作成に際し、本発明の前記一般式(1)に含まれる化合物として、表4に示す化合物を1重量部添加し、また電荷輸送物質を前記構造式(IX)に代えた以外は比較例8と同様にして実施例12～15の電子写真感光体を作成した。

【0077】実施例16

比較例8における保護層の結着樹脂のポリカーボネート(バンライトC-1400:帝人化成社製)に代えて、Zタイプポリカーボネート(粘着平均分子量5万)を用いた以外は比較例8と同様にして実施例16の電子写真感光体を作成した。

【0078】実施例17～20

実施例16における保護層用塗工液の作成に際し、本発

明の前記一般式(1)に含まれる化合物として、表4に示す化合物を1重量部添加した以外は実施例16と同様にして実施例17～20の電子写真感光体を作成した。

【0079】比較例14

実施例16における電荷輸送物質構造式(VI)に代えて構造式(VII)の電荷輸送物質を用いた他は実施例16と同様にして比較例14の電子写真感光体を作成した。

【0080】以上得られた実施例11～20及び比較例8～14の電子写真感光体について、前述の実施例1と同様にして耐ガス性に関して評価を行った。評価結果を表4に示す。

【0081】

【表4】

電荷輸送物質	添加化合物	初期			経時後			酸素ガス透過係数 (単位 $\times 10^{-11}$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ ))	電荷輸送率 ( $\text{cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ )	
		V2	E <sup>1/2</sup>	V10	V2	E <sup>1/2</sup>	V10			
実施例11	(V)	-870	0.46	-5	-873	0.44	-3	3.56	$2.1 \times 10^{-6}$	
実施例12	(IX)	-868	0.46	-6	-868	0.44	-9	3.61	$1.8 \times 10^{-6}$	
実施例13	(IX)	-876	0.43	-5	-825	0.42	-16	3.31	$1.8 \times 10^{-6}$	
実施例14	(IX)	-876	0.43	-6	-824	0.42	-18	3.33	$1.8 \times 10^{-6}$	
実施例15	(IX)	-873	0.43	-6	-823	0.42	-18	3.35	$1.8 \times 10^{-6}$	
実施例16	(VI)	-866	0.45	-6	-825	0.44	-18	2.98	$2.1 \times 10^{-6}$	
実施例17	(IX)	-875	0.44	-6	-843	0.43	-17	2.12	$2.1 \times 10^{-6}$	
実施例18	(IX)	-825	0.43	-5	-855	0.42	-16	1.95	$5.1 \times 10^{-6}$	
実施例19	(IX)	-831	0.43	-5	-850	0.42	-16	1.98	$5.1 \times 10^{-6}$	
実施例20	(IX)	-860	0.43	-6	-848	0.42	-18	1.99	$5.1 \times 10^{-6}$	
比較例8	(VII)	-865	0.45	-6	-755	0.40	20	5.08	$2.1 \times 10^{-6}$	
比較例9	(VII)	-826	0.42	-16	-775	0.50	-35	1.66	$1.8 \times 10^{-6}$	
比較例10	(VII)	-	-	-	-774	0.52	-41	1.96	$5.6 \times 10^{-6}$	
比較例11	(IX)	-	-	-	-785	0.43	13	4.88	$1.8 \times 10^{-6}$	
比較例12	(VI)	1/2 $\times 2200$	-876	0.45	-6	-766	0.50	-23	4.90	$5.1 \times 10^{-6}$
比較例13	(VI)	2/3 $\times 2200$	-880	0.50	-16	-781	0.55	-35	4.95	$5.1 \times 10^{-6}$
比較例14	(VII)	-	-845	0.45	-16	-788	0.50	-31	1.46	$1.8 \times 10^{-6}$

【0082】以上の実施例1~20、比較例1~14の結果から明らかなように、本発明の電子写真感光体はガスを暴露しても良好な帯電特性を示し、耐ガス性に優れるものである。

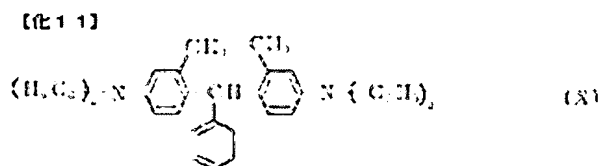
#### 【0083】比較例15

酸化チタン（CR-EL：石原産業製）160重量部、アルキッド樹脂（ベッコライトM6401-50-S（固形分50%）：大日本インキ化学工業製）36重量部、メラミン樹脂（スーパーベッカミンL-121-60（固形分60%）：大日本インキ化学工業製）20重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散、分散終了後メチルエチルケトンにさらに80重量部を加え2時間分散し、中間層用塗工液を作成した。これを長さ370、5mm、φ80mmのアルミニウムシリンダー上に塗布、130℃で20分間乾燥して、膜厚2.5μmの中間層を作成した。次に、比較例1と同様にして中間層上に電荷発生層を形

成した。さらに、前記構造式（V1）で示される電荷輸送物質7重量部、ポリカーボネート（バンライトC-1400：帝人化成社製）10重量部、フェノチアジン（東京化成社製）0.07重量部、シリコンオイル（KF-50：信越化学工業社製）0.002重量部をジクロロメタン90重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作成した。これを前記電荷発生層上に塗布し、120℃で20分間乾燥して膜厚25μmの電荷輸送層を形成し、比較例15の電子写真感光体を得た。

#### 【0084】比較例16~19

比較例15における電荷輸送物質（V1）に代えて、前記に示す電荷輸送物質（V11）~（1X）、及び下記に示す電荷輸送物質（X）を用いた他は比較例15と同様にして比較例16~19の電子写真感光体を作成した。



#### 【0085】比較例20

比較例15における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、2,6-di-tert-butyl-p-cresol（ノクラック200：大内新興化学工業社製）を0.5重量部添加した以外は比較例15と同様にして比較例20の電子写真感光体を作成した。

#### 【0086】比較例21

比較例15における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、ビス（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル）セバケート（サノールLS-770：三共社製）を0.5重量部添加した以外は比較例15と同様にして比較例21の電子写真感光体を作成した。

#### 【0087】比較例22

比較例15において、電荷輸送層用塗工液の作成に際し、ステアリン酸亜鉛（関東化学製）を0.5重量部添加した以外は比較例15と同様にして比較例22の電子写真感光体を作成した。

#### 【0088】実施例21

比較例15において電荷輸送層用塗工液の作成に際し、オーターフェニル（東京化成製）を1重量部添加した以外は比較例15と同様にして実施例21の電子写真感光体を作成した。

#### 【0089】比較例22~25

比較例15における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、本発明一般式（1）に含まれる化合物として、表5に示す化合物を1重量部添加し、電荷輸送物質を（1X）に代えた以外は比較例15と同様にして実施例22~25の電子写真感光体を作成した。

#### 【0090】実施例26

比較例15における電荷輸送層の結着樹脂のポリカーボネート（バンライトC-1400：帝人化成社製）に代えて、Zタイプポリカーボネート（粘度平均分子量5万）を用いた以外は比較例15と同様にして実施例26の電子写真感光体を作成した。

#### 【0091】実施例27~30

実施例26における電荷輸送層用塗工液の作成に際し、本発明の前記一般式（1）に含まれる化合物として、表5に示す化合物を1重量部添加した以外は実施例26と同様にして実施例27~30の電子写真感光体を作成した。

#### 【0092】比較例23

実施例26における電荷輸送物質構造式（V1）に代えて、前記構造式（V11）の電荷輸送物質を用いた以外は実施例26と同様にして比較例23の電子写真感光体を作成した。

#### 【0093】以上得られた実施例21~30、比較例15~23の電子写真感光体をイメージMF530

（（株）リコー製）に装填し、以下のようにして、静電特性及び画像の評価を行った。まず、電子写真感光体の暗部電位（V<sub>D</sub>）、露光部電位（V<sub>L</sub>）を-850V、-100Vとなるように潜像条件を設定した。次に、連続複写を10000枚行い、そのまま24時間放置後再度画像出しを行い、画像評価を行った。さらに、引き抜き100000枚の連続複写を行い、50000枚、100000枚時に静電特性（V<sub>D</sub>、V<sub>L</sub>）および画像の評価を行った。電位の測定は、現像部を取り外し現像位置に

電位計のプローブを装着することにより行った。評価は、 $23 \pm 3^\circ\text{C} / 50 \pm 5\% \text{RH}$ の環境下で行った。なお、評価は本発明の効果をより明確化させるために、イマジオMF530の排気ファンを停止させた状態にて行った。また、前述の方法にて、電荷輸送層の酸素ガス透過

【表5】

	電荷輸送物質	添加化合物	酸素ガス透過係数 単位 $\times 10^{-12}$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ )	電荷移動度 ( $\text{cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ )
実施例21	(VI)	0-ナフタリ	2.91	$3.1 \times 10^{-5}$
実施例22	(IX)	(I)-40	2.90	$1.8 \times 10^{-5}$
実施例23	(IX)	(I)-12	2.66	$1.8 \times 10^{-5}$
実施例24	(IX)	(I)-34	2.68	$1.8 \times 10^{-5}$
実施例25	(IX)	(I)-62	2.77	$1.8 \times 10^{-5}$
実施例26	(VI)	-	2.50	$3.1 \times 10^{-5}$
実施例27	(VI)	(I)-41	1.72	$3.1 \times 10^{-5}$
実施例28	(VI)	(I)-12	1.19	$3.1 \times 10^{-5}$
実施例29	(VI)	(I)-84	1.61	$3.1 \times 10^{-5}$
実施例30	(VI)	(I)-52	1.61	$3.1 \times 10^{-5}$
比較例15	(VI)	-	1.42	$3.1 \times 10^{-5}$
比較例16	(VII)	-	1.26	$1.8 \times 10^{-5}$
比較例17	(VII)	-	1.56	$5.6 \times 10^{-5}$
比較例18	(IX)	-	4.16	$1.8 \times 10^{-5}$
比較例19	(X)	-	1.62	$2.7 \times 10^{-5}$
比較例20	(VI)	7277200	4.13	$3.1 \times 10^{-5}$
比較例21	(VI)	77-ALS-770	4.30	$3.1 \times 10^{-5}$
比較例22	(VI)	757702000	4.38	$3.1 \times 10^{-5}$
比較例23	(VII)	-	1.06	$1.8 \times 10^{-5}$

係数と電荷輸送物質の電荷移動度を測定し、結果を表5に、また画像特性を表6に示す。  
【0094】

【0095】

【表6】

		50900枚複写後				193100枚複写後	
2.4時間後 位置の異動		VD	V1	画像	VD	V1	画像
実施例21	異常なし	-805	-95	異常なし	-750	-90	画像ボケ発生
実施例22	異常なし	810	95	異常なし	770	90	画像ボケ発生
実施例23	異常なし	-810	-90	異常なし	-785	-85	画像ボケ発生
実施例24	異常なし	-820	-90	異常なし	-785	-90	画像ボケ発生
実施例25	異常なし	-825	-80	異常なし	-785	-90	画像ボケ発生
実施例26	異常なし	805	100	異常なし	755	103	画像ボケ発生
実施例27	異常なし	820	100	異常なし	-790	-103	異常なし
実施例28	異常なし	-835	-95	異常なし	-810	-100	異常なし
実施例29	異常なし	830	100	異常なし	805	103	異常なし
実施例30	異常なし	-835	-100	異常なし	810	-100	異常なし
比較例15	異常なし	-755	-95	画像ボケ発生	-735	85	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例16	異常なし	-770	-115	画像ボケ発生	-705	-155	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例17	異常なし	765	115	画像ボケ発生	705	175	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例18	異常なし	750	95	画像ボケ発生	730	90	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例19	異常なし	-765	-115	画像ボケ発生	-710	-110	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例20	異常なし	-755	-85	画像ボケ発生	-740	-95	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例21	異常なし	-820	-170	画像ボケ発生	-195	-150	画像ボケ発生、濃度低下あり
比較例22	異常なし	-805	-160	画像ボケ発生	-770	-225	画像ボケ発生、濃度低下あり
比較例23	異常なし	-750	-135	画像ボケ発生	-745	-180	画像ボケ発生、地汚れあり

#### 【0096】比較例24

比較例15と同様にしてアルミニウムシリンドラ板上に中間層、電荷発生層、電荷輸送層を形成した。次に、パンライトC-1400（帝人化成社製）20重量部、前記構造式（V1）の電荷輸送物質10重量部をモノクロロベンゼン500重量部に溶解し、保護層用塗工液を作成した。この塗工液を電荷輸送層上にスプレー塗布、乾燥して膜厚4μmの保護層を形成した。以上のようにして比較例24の電子写真感光体を作成した。

#### 【0097】比較例25～28

比較例24の保護層における電荷輸送物質（V1）に代えて、前記構造式（V1）～（X）を用いた他は比較例24と同様にして比較例25～28の電子写真感光体を作成した。

#### 【0098】比較例29

比較例24における保護層用塗工液の作成に際し、2, 6-di-tert-butyl-p-oresol（ノクラック200：大内新興化学工業社製）を0.5重量部添加した以外は比較例24と同様にして比較例29の電子写真感光体を作成した。

#### 【0099】比較例30

比較例24における保護層用塗工液の作成に際し、ビス（2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル）セバケート（サノールLS-770：三井社製）を0.5重量部添加した以外は比較例24と同様にして比較例30の電子写真感光体を作成した。

#### 【0100】比較例31

比較例24において、保護層用塗工液の作成に際し、ステアリン酸亜鉛（関東化学製）を0.5重量部添加した以外は比較例24と同様にして比較例31の電子写真感光体を作成した。

#### 【0101】実施例31

比較例24において、保護層用塗工液の作成に際し、ローターフェニル（東京化成製）を1重量部添加した以外は比較例24と同様にして実施例31の電子写真感光体を作成した。

#### 【0102】実施例32～35

比較例24における保護層用塗工液の作成に際し、本発明の前記一般式（I）に含まれる化合物として、表7に示す化合物を1重量部添加し、電荷輸送物質を（X1）に代えた以外は比較例24と同様にして実施例32～35の電子写真感光体を作成した。

#### 【0103】実施例36

比較例24における保護層の結着樹脂のポリカーボネート（パンライトC-1400：帝人化成社製）に代えて、Zタイプポリカーボネート（粘度平均分子量5万）を用いた以外は比較例24と同様にして実施例36の電子写真感光体を作成した。

#### 【0104】実施例37～40

実施例36における保護層用塗工液の作成に際し、本発明の前記一般式（I）に含まれる化合物として、表7に示す化合物を1重量部添加した以外は比較例36と同様にして実施例37～40の電子写真感光体を作成した。

#### 【0105】比較例32

実施例36における保護層の電荷輸送物質構造式(V1)に代えて、前記構造式(V11)の電荷輸送物質を用いた他は実施例36と同様にして比較例32の電子写真感光体を作成した。

【0106】以上得られた実施例31~40、比較例24~32の電子写真感光体につき、実施例21と同様に

【表7】

	電荷輸送物質 (保護層)	添加化合物 (保護層)	酸素ガス透過係数 単位×10 <sup>-10</sup> (cm <sup>3</sup> ・cm/cm <sup>2</sup> ・ sec・cmHg)	電荷移動度 (cm <sup>2</sup> /V・s)
実施例31	(VI)	0-ナフチン	3.51	3.1×10 <sup>-5</sup>
実施例32	(IX)	(I)-41	3.56	1.8×10 <sup>-5</sup>
実施例33	(IX)	(I)-12	3.25	1.8×10 <sup>-5</sup>
実施例34	(IX)	(I)-34	3.28	1.8×10 <sup>-5</sup>
実施例35	(IX)	(I)-52	3.30	1.8×10 <sup>-5</sup>
実施例36	(VI)	-	2.93	3.1×10 <sup>-5</sup>
実施例37	(VI)	(I)-40	2.08	3.1×10 <sup>-5</sup>
実施例38	(VI)	(I)-12	1.92	3.1×10 <sup>-5</sup>
実施例39	(VI)	(I)-84	1.95	3.1×10 <sup>-5</sup>
実施例40	(VI)	(I)-53	1.95	3.1×10 <sup>-5</sup>
比較例24	(VI)	-	1.98	3.1×10 <sup>-5</sup>
比較例25	(VII)	-	1.63	1.8×10 <sup>-5</sup>
比較例26	(VII)	-	1.94	5.6×10 <sup>-5</sup>
比較例27	(IX)	-	4.81	1.8×10 <sup>-5</sup>
比較例28	(X)	-	1.93	2.7×10 <sup>-5</sup>
比較例29	(VI)	7777200	4.90	3.1×10 <sup>-5</sup>
比較例30	(VI)	7777200	4.90	3.1×10 <sup>-5</sup>
比較例31	(VI)	7777200	4.85	3.1×10 <sup>-5</sup>
比較例32	(VII)	-	1.42	1.8×10 <sup>-5</sup>

【0108】

して、イマジオMF530((株)リコー社製)にて静電特性及び画像の評価を行った。結果を表7、8に示す。

【0107】

【表8】

	24時間放置後の画像	50000枚撮影後			100000枚撮影後		
		VD	VL	画像	VD	VL	画像
実施例31	異常なし	800	53	異常なし	745	98	画像ボケ発生、地汚れあり
実施例32	異常なし	805	53	異常なし	-760	95	画像ボケ発生
実施例33	異常なし	815	50	異常なし	780	90	画像ボケ発生
実施例34	異常なし	-815	-53	異常なし	-780	-90	画像ボケ発生
実施例35	異常なし	815	55	異常なし	-780	-90	画像ボケ発生
実施例36	異常なし	-300	-100	異常なし	750	-95	画像ボケ発生
実施例37	異常なし	-325	-100	異常なし	790	95	異常なし
実施例38	異常なし	-330	-95	異常なし	-805	90	異常なし
実施例39	異常なし	-830	-100	異常なし	-805	95	異常なし
実施例40	異常なし	-830	-100	異常なし	-805	-95	異常なし
比較例24	黒オビ発生	-380	-95	画像ボケ発生	-740	-90	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例25	黒オビ発生	-775	-120	画像ボケ発生	-710	-150	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例26	黒オビ発生	-770	-125	画像ボケ発生	-710	-165	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例27	黒オビ発生	-790	-90	画像ボケ発生	-735	-95	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例28	黒オビ発生	-770	-125	画像ボケ発生	-715	-170	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例29	黒オビ発生	-795	-80	画像ボケ発生	-740	-95	画像ボケ発生、地汚れあり
比較例30	黒オビ発生	-310	160	画像ボケ発生	-785	-240	画像ボケ発生、濃度低下あり
比較例31	黒オビ発生	-800	-150	画像ボケ発生	-755	-210	画像ボケ発生、濃度低下あり
比較例32	黒オビ発生	-785	125	画像ボケ発生	740	170	画像ボケ発生、地汚れあり

【0109】以上の実施例21～40、比較例15～32の結果から明らかに、本発明の電子写真感光体は、繰り返し使用において、画像劣化、特に画像ボケが発生しない良好な感光体である。

【0110】  
【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子写真感光体は、繰り返し使用時においても、安定した静電特性を有し、画像上においても画像ボケや黒オビ、地汚れの発生がなく、常に高品質の画像が得られる実用的価値に極めて優れたものである。また、ガス暴露によっても帯電特性も良好であり、耐ガス性について、非常に優れているものである。

面図である。

【図2】本発明の電子写真感光体の別の層構成を例示する断面図である。

【図3】本発明の電子写真感光体のまた別の層構成を例示する断面図である。

【図4】本発明の電子写真感光体の更に別の層構成を例示する断面図である。

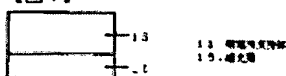
【符号の説明】

- 11 導電性支持体
- 13 中間層
- 15 感光層
- 17 電荷発生層
- 19 電荷輸送層
- 21 保護層

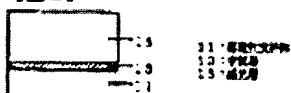
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子写真感光体の層構成を例示する断

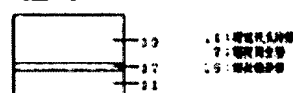
【図1】



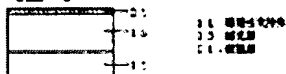
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**